PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

7. Jahrgang | München, Juni 1955 | Nummer 6

Möglichkeiten und Grenzen der Bereinigung der Vielzahl von Schädlingsbekämpfungsmitteln

Von Karl Böning

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Vortrag erstattet im Ausschuß für Acker- und Pflanzenbau des Bayerischen Bauernverbandes, Sitzung vom 5. April 1955

Der Wunsch nach einer Bereinigung des Pflanzenschutzmittelmarktes oder besser gesagt nach einer Verminderung der Vielzahl der angebotenen Pflanzenschutzmittel ist nicht neu. Er ist seit Jahren nicht nur von Seiten der Praxis immer lauter und vernehmlicher zu hören, sondern die gleiche Forderung stellen Fachberatung, Fachhandel und sogar die einschlägige Industrie. Vorschläge sind von verschiedenster Seite gemacht worden, die sich nur zu einem kleinen Teil verwirklichen ließen, Ausschüsse haben sich ausführlich mit den Fragen befaßt, die Behörden haben ordnend einzugreifen versucht: ein durchschlagender Erfolg konnte bisher anscheinend nicht erreicht werden. Woran liegt das? Wir können bei der Diskussion dieses Themas an folgenden Tatsachen nicht vorbeigehen:

1. daß wir eine freie Wirtschaft besitzen, die eine Beschränkung des Marktes nur insoweit zuläßt, als z. B. besondere Auflagen hinsichtlich gesundheitlicher Gefahren berücksichtigt werden müssen;
2. daß der Pflanzenschutz eine sehr vielseitige Materie darstellt, die es mit zahllosen Krankheitserregern und tierischen Schmarotzern zu tun hat, denen man auf die verschiedenste Weise beikommen kann;
3. daß die Ansprüche verschiedene sind, je nachdem, ob es sich um die Erzeugung landwirtschaftlicher Massenprodukte oder um hochwertige Spezialkulturen mit gesteigerten Qualitätsansprüchen handelt und
4. daß es sich um ein Arbeitsgebiet handelt, das sich in voller Entwicklung befindet, dem ständig neue Erkenntnisse zuwachsen, die sich natürlich in ständigen Verbesserungen und wachsender Vielfaltigkeit der Methoden und damit auch der Mittel auswirken.

Nicht zuletzt darf vergessen werden, daß sich ja auch Wissenschaft, Beratung und Praxis nicht immer in ihren Anforderungen von einheitlichen und damit auch einseitigen vereinfachenden Gesichtspunkten leiten lassen können. In einem Falle sind die Mittel der Praxis zu teuer und umständlich, man verlangt deshalb billige und einfach zu handhabende Mittel, der eine will spritzen, der andere stäuben oder vernebeln, der eine wünscht möglichst vielseitig wirkende Mittel, der andere spezifisch wirksame, Schadinsekten sollen getötet, Bienen und nützliche Insekten aber nicht gefährdet werden, einmal wird nur kurzfristig dauernde Wirkung gefordert, dann wieder lange Dauerwirkung, die Mittel sollen für den Menschen und die Nutztiere möglichst ungiftig oder ungefährlich sein, das biologische Gleichgewicht nicht tiefgreifend stören und was dergleichen sicher im einzelnen durchaus mit guten Gründen gestützte Forderungen mehr sind. Muß sich aber aus diesem Drang nach immer größerer Perfektion und Berücksichtigung vielseitiger Anforderungen nicht ganz von selbst auch ein größeres Angebot ergeben? Etwa so wie der anspruchsvolle Gast den Wirt zur Aufstellung einer immer reichhaltigeren Speisekarte zwingt. Ich will damit sagen, daß auch die Praxis selbst schließlich nicht unbeteiligt an dem großen Angebot ist, und ich möchte in diesem Zusammenhang nicht darauf verzichten, folgendes bezeichnende Vorkommnis anzuführen. Der Technische Ausschuß, der sich mit dem Thema Pflanzenschutzmittelbereinigung zu befassen hat, war nach sachlicher Aussprache zu dem Entschluß gekommen, daß man eine bestimmte niedrig prozentige Mittelgruppe eigentlich entbehren und damit aus dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis streichen könne. Auch die Pflanzenschutzmittelindustrie war nicht grundsätzlich dagegen. Da erschien bald darauf eine Abordnung bei mir, um gegen die Abschaffung dieser Gruppe im Namen der Praxis zu protestieren, da sie angeblich unentbehrlich sei. Die betreffende Firma versicherte mir, es sei ihr geschäftlich gesehen im Grunde gleich, ob sie ein höher prozentiges oder ein niedrig prozentiges Mittel dieser Art herstelle und vertreibe, aber führende Kreise verlangten das alteingeführte Präparat mit dem niedrigen Prozentgehalt und dagegen wäre eben nichts zu machen. Und auf diese Weise blieben acht eigentliche überflüssige Handelspräparate im amtlichen Mittelverzeichnis erhalten.

Nun aber zum eigentlichen Thema selbst. Ich befasse mich hier nur mit den amtlich anerkannten Mitteln. Andere interessieren uns hier nicht, weil wir sie nicht empfehlen können. Sie tragen das amtliche Anerkennungszeichen (Ährenschlange im Dreieck), auf das bei jedem Einkauf geachtet werden sollte. In dem amtlichen Mittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt, neueste Ausgabe vom März 1955 nun sind 1040 amtlich anerkannte Pflanzenschutzmittel aufgeführt – erfreulicherweise 60 Mittel weniger als im Vorjahre. Ein kleiner Erfolg nur, aber immerhin ein Anfang als Ergebnis großer Bemühungen und zäh geführter Verhandlungen. Diese Mittel verteilen sich auf 180 Herstellerfirmen, so daß auf die einzelne Firma im Durchschnitt 6 Mittel entfallen. Tatsächlich gibt dieser Durchschnitt aber kein brauchbares Bild, da solchen Firmen, die sich auf nur 1–2 Präparate beschränken, andere gegenüberstehen, die 50–60 Mittel auf den Markt bringen. Allerdings handelt es sich im letzten Falle oft darum, daß dieselben Mittel in verschiedener Aufbereitung, als Spritz- oder Stäubemittel, als Suspension oder Emulsion, in flüssiger oder Pulverform, mit geringem Wirkstoffgehalt oder

1 6 AUG 1955

als Konzentrat herausgebracht werden, so daß eine vielseitige Verwendbarkeit je nach den Anforderungen der Praxis gegeben ist.

Das eigentliche Problem besteht aber nicht darin, daß es so viele Mittel mit verschiedenartigen Wirkstoffen gibt, sondern vielmehr darin, daß es zu viel gleichartige und daher auch gleichwirksame Präparate mit verschiedenen Namen gibt. Sieht man nämlich das amtliche Verzeichnis der Pflanzenschutzmittel daraufhin an, wieviel wirklich voneinander verschiedene Mittel aufgeführt sind, so stellt man fest, daß es auf Grund ihrer Zusammensetzung nur etwa 120 sind und die hohe Zahl von über 1000 im Handel befindlichen Präparaten kommt nur dadurch zustande, daß viele Firmen ein Mittel auf der gleichen Wirkstoffbasis unter jeweils verschiedenen Namen anbieten. Nun ist das im einzelnen natürlich auch wieder sehr verschieden. Es gibt Mittel, die von einer Firma entwickelt, dieser geschützt und nur von ihr auf den Markt gebracht werden. Die Firma kann aber ihre Rechte auch an eine oder einige weitere Firmen abtreten, indem sie Herstellungs- oder Vertriebslizenzen abgibt. Andere Wirkstoffe sind frei und können von jeder Firma für die Herstellung von Präparaten ausgenützt werden. Dementsprechend gibt es in ihrer Art nur einmal vorhandene Mittel und daneben solche, die sozusagen in Dubletten da sind, und schließlich solche, die sich in großer Zahl vorfinden, ohne daß damit etwas über ihre Qualität ausgesagt ist. Alle haben ja die Prüfung bestanden und sind damit auch für ihren jeweils näher beschriebenen Verwendungszweck gleich gut geeignet.

Aus diesen Tatbeständen ergeben sich aber auch die Schwierigkeiten für die Einschränkung der Mittel. Maßgebend für die Anerkennung kann nur die Brauchbarkeit sein. Wenn ein patentrechtlich gesehen freier Wirkstoff gut ist und die Anerkennung erfährt, so kann man nicht etwa einen „strengeren Maßstab" an die Prüfung anlegen, um auf diese Weise die Zahl der Mittel einzuschränken, wie immer wieder vorgeschlagen wird, denn mit der Anerkennung eines solchen Präparates werden früher oder später auch alle ähnlichen Erzeugnisse anerkannt werden müssen, denn die Anerkenung hängt ja dann nur noch von Kleinigkeiten der Aufbereitung ab, die jedem größeren Werk der einschlägigen Industrie geläufig sind und fast zwangsläufig zu brauchbaren Präparaten führen. Es fallen also höchstens ein paar Außenseiter dabei unter den Tisch, die sich sowieso im Konkurrenzkampf nicht halten können.

Zur Unterstreichung des Gesagten noch ein paar Beispiele: Die meisten relativ gleichartigen Präparate umfaßt die Gruppe der synthetischen Insektenbekämpfungsmittel. Sie stehen mit alles in allem 414 Präparaten zu Buch. Davon beruhen allein über die Hälfte auf der Basis des Hexachlorcyclohexans, weil Herstellung und Vertrieb dieses Wirkstoffes keinen patentrechtlichen Beschränkungen unterliegt. Die übrigen Wirkstoffe dieses Anwendungsgebietes treten weit weniger zahlreich auf, weil sie einigen Firmen geschützt sind und mitunter auch von Lizenznehmern unter dem gleichen Namen vertrieben werden. Im Interesse der Mittelvereinfachung müssen wir solche Absprachen begrüßen. Von diesem Standpunkt aus wäre es wünschenswert, wenn die patentrechtlich geschützten Wirkstoffe einen Vorzug vor den anderen voraus hätten, aber das ist natürlich keineswegs gesagt. Von der Brauchbarkeit her gesehen, d. h. von unserem objektiven Maßstabe her, der allein maßgebend für die Anerkennung sein kann, besteht kein Grund, die einen oder anderen Mittel zu begünstigen.

Ein anderes Beispiel beleuchtet diese Umstände vielleicht noch klarer. Gelbspritzmittel, d. h. solche auf Dinitrokresolbasis, finden sowohl zur Winterspritzung im Obstbau als auch als Unkrautbekämpfungsmittel Verwendung. Nur die letztere Anwendung ist patentrechtlich geschützt. Aus diesem Grunde gibt es nur ein Präparat dieser Art, das Raphatox der Firma Schering. Von den freien Obstbauspritzmitteln desselben Wirkstoffes gibt es dagegen 16 gleichartige anerkannte Präparate.

Was ist unter diesen Umständen praktisch zu machen? Wir können keiner Firma verbieten, brauchbare und den Vorschriften entsprechende Mittel herzustellen und zu verkaufen. Wir können sie nicht hindern, solche Mittel zur Prüfung zu geben, und wir müssen sie anerkennen, wenn sie gleich gut wie die schon anerkannten sind. Das gebietet die Objektivität, die Fairneß und die Gleichberechtigung von jedermann im Wirtschaftsleben. Wir können mit den Herstellern verhandeln, daß sie im Interesse der Sache sich an gewisse freiwillige Vereinbarungen halten, und ich stehe nicht an, hier ausdrücklich zu erklären, daß die Industrie hier stets weitgehendes Entgegenkommen gezeigt hat. Und wenn ich eingangs mitgeteilt habe, daß es heuer 60 Mittel weniger geworden sind als vielleicht 100 Mittel mehr, wie auf Grund der Prüfungsergebnisse zu erwarten gewesen wäre, so ist dies nicht zum wenigsten der Industrie zu verdanken.

Wir haben aber noch eine andere Möglichkeit, mit der uns entgegenstehenden Vielzahl der Mittel fertig zu werden. Ich sagte schon anfangs: es handelt sich um 1000 Mittel, aber nur um kaum viel mehr als 100 Wirkstoffe oder Wirkstoffkombinationen. Wenn wir nun in unserer Beratung die vielen Handelsnamen in den Hintergrund treten lassen und uns dafür mehr an die Wirkstoffe oder Gruppenbezeichnungen halten, so wird alles von selbst viel einfacher und leichter; denn dann haben wir es nur mit 100 verschiedenartigen Sachen zu tun und nicht mit 1000. Und warum soll man beispielsweise mit der Bezeichnung „Lindanmittel" nicht ebensogut durchkommen als mit ca. 80 verschiedenen Namen solcher Präparate, in denen allen der gleiche Wirkstoff enthalten ist? Für den Praktiker ist der eine Name so nichtssagend wie der andere, unter einer exakten chemischen Bezeichnung vermag er sich gerade so viel vorzustellen wie unter einer mehr oder weniger ansprechenden Fantasiebezeichnung. Also verdienen die gängigen Gruppenbezeichnungen, wie sie in Fachkreisen geläufig sind, auch der Praxis gegenüber den Vorzug. Sie sind nicht nur im amtlichen Mittelverzeichnis verwendet, sondern stehen auch meistens neben der Herstellerfirma und dem Markennamen auf jeder Packung darauf, wenn auch vielfach noch an wenig auffälliger Stelle. Es handelt sich hier nur um eine andere Einstellung. Wenn der Praktiker nur auf Grund der Empfehlungen nach der Gruppenbezeichnung fragt, wird sich der Handel auf diese umstellen müssen, und vielleicht wird dann die Industrie sogar eines Tages diese Bezeichnung so auffällig anbringen, daß demgegenüber die Handelsnamen wenigstens in zahlreichen Gruppen mit abgeschlossener Entwicklung immer mehr an Interesse verlieren. Es liegt also an der Praxis und Beratung weitgehend selbst, wie weit sie diese Entwicklung aufhalten oder beschleunigen.

Man darf nicht vergessen, daß viele Mittel nur für Spezialzwecke oder für Spezialkulturen bestimmt sind. Der gewöhnliche Landwirt hat es nur mit verhältnismäßig wenig Mitteln zu tun. Sobald er sich auf die Gruppenbezeichnungen einstellt, wird die Sache verhältnismäßig einfach. Ihn interessieren hauptsächlich nur folgende Gruppen: Getreidebeizmittel, Saatgutpuder, Unkrautbekämpfungsmittel auf Ätzmittel- und Wuchsstoffbasis, Kupfermittel zur Bekämpfung der Krautfäule und der Rübenblattfleckenkrankheit, synthetische Insektenbekämpfungsmittel gegen fressende und saugende Schädlinge im Feldbau, Bodeninsektizide, Mittel gegen Mangelkrankheiten, Mittel gegen Ratten und Mäuse und Mittel gegen Speicherschädlinge. Ein zünftiger Obstbauer muß natürlich mehr wissen, und ebenso muß sich ein Hopfenbauer oder ein Winzer auf seinem Gebiet mehr Spezialkenntnisse aneignen. Das liegt in der Natur der Sache, da werden wir ihm nicht helfen können. Aber da für den Spezialanbauer wieder viele andere Anwendungsgebiete chemischer Mittel wegfallen, bleibt das für sein Gebiet Notwendige immer noch übersehbar, wenn auch er sich mehr an die Gruppen und Wirkstoffbezeichnungen als an die unübersehbare Fülle der Handelsnamen hält.

Die Erkennung der Blattfleckenkrankheiten von Zucker- und Futterrübe im Lupenbild

Von Hans Wenzl, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Im allgemeinen macht die Erkennung von Blattfleckenerkrankungen der Rübe mit freiem Auge bei einiger Erfahrung keine besonderen Schwierigkeiten. Dennoch aber kommen vor allem im Anfangsstadium der Erkrankung nicht selten Fälle vor, in denen auch der Fachmann eine sichere Diagnose nur nach näherer Untersuchung stellen kann.

Im Bemühen, bereits auf dem Felde zu einer sicheren Erkennung der verschiedenen Krankheiten zu gelangen, ergaben die durchgeführten vergleichenden Untersuchungen, daß die Heranziehung des Lupenbildes bei etwa zehnfacher Vergrößerung eine wesentliche Hilfe bedeutet und die Notwendigkeit einer mikroskopischen Überprüfung auf seltene Ausnahmefälle beschränkt.

In der Praxis taucht alljährlich immer wieder die Frage auf, ob im Frühsommer auf den Blättern sichtbar werdende erste Fleckenerkrankungen durch *Cercospora beticola* oder durch andere Ursachen bedingt sind; ein erster *Cercospora*-Befall ist in gefährdeten Gebieten nämlich ein Alarmzeichen, sofort mit der Bekämpfung einzusetzen, falls dies nicht bereits vorbeugend geschehen ist.

Zu diesem Zeitpunkt spielt sowohl die Möglichkeit einer Verwechslung mit den durch *Phoma betae* verursachten Blattflecken eine Rolle als auch vor allem mit ähnlichen fleckenförmigen Nekrosen, die höchstwahrscheinlich nichtparasitärer Natur sind (Abb. 1).

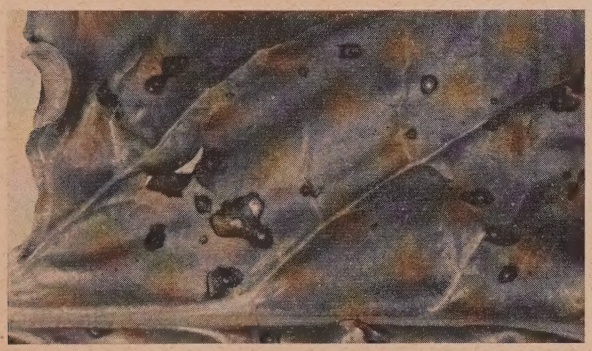

Abb. 1: Nichtparasitäre Flecken; ca. nat. Gr.

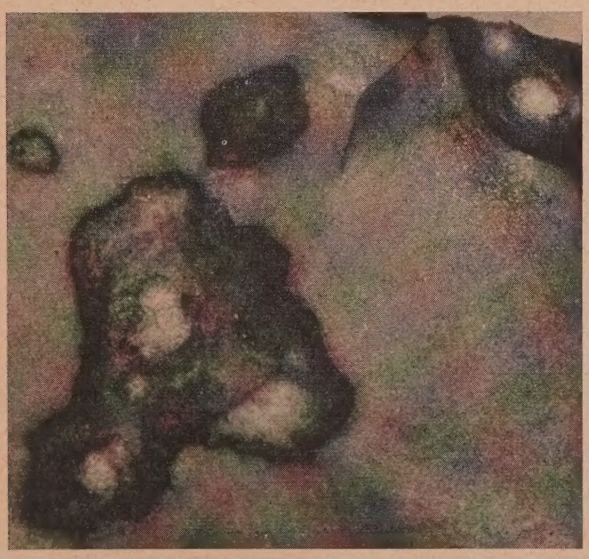

Abb. 2: Nichtparasitäre Flecken; ca. 6× vergr.

Diese letzteren Fleckenbildungen (Abb. 1) zeigen einige Ähnlichkeit mit den *Cercospora*-Befallsstellen; sie stimmen in der Größe weitgehend überein, haben aber meist einen breiteren, tiefbraunen Rand als die *Cercospora*-Flecken (Abb. 3 und 4) und gleichen in diesem Belang den durch *Phoma betae* verursachten Blattflecken (Abb. 5), welche aber meist wesentlich größer sind und einen Durchmesser von etwa 1 cm haben. Außerdem zeigen die *Phoma*-Flecken im allgemeinen, zumindest bei typischer Ausbildung, konzentrische hellere und dunklere Ringe, die bereits mit freiem Auge kenntlich sind.

Abb. 3: Cercospora beticola; verschiedene Befallsstadien

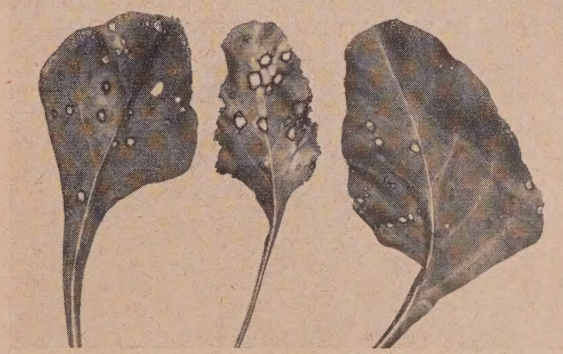

Abb. 4: Cercospora beticola; verhältnismäßig große Flecken an jungen Blättern

Die durch *Cercospora beticola* hervorgerufenen rundlichen Blattflecken erreichen im allgemeinen nur eine Größe von etwa 3–4 mm. Sie sind rot oder schwarzbraun gerändert, das Zentrum der Flecken ist hell graubraun. Der dunkle Rand ist im allgemeinen deutlich schmäler als bei *Phoma* (Abb. 5) und den nichtparasitären Flecken (Abb. 1). Wie verschieden aber das durch *Cercospora beticola* verursachte Krankheitsbild sein kann, zeigt ein Vergleich der Abbildungen 3 und 4; die an sehr jungen Blättern erfolgten Infektionen verursachen mitunter Flecken überdurchschnittlicher Größe (Abb. 4), ähnlich wie sie für Befall durch *Ramularia betae* (Abb. 6 und 7) charakteristisch sind. Diese *Ramularia*-Flecken erreichen aber nicht nur meist eine Größe von 5–7 mm, vereinzelt bis 10 mm, sie sind auch insgesamt heller als die *Cercospora*-Flecken und meist weniger dunkel gerandet. Daß auch bei *Ramularia* beträchtliche Unterschiede im Krankheitsbild gegeben sein können, zeigt der Vergleich der Abbildungen 6 und 7; der in Abbildung 6 wiedergegebene Typ ist der häufigere.

Abb. 5: Phoma betae

Abb. 6: Ramularia betae

Abb. 7: Ramularia betae

Im Zusammenhang mit den Blattfleckenkrankheiten der Rübe verdient jedoch auch die als „Blattbräune" bekannte Erscheinung erwähnt zu werden, an deren Zustandekommen auch der Pilz *Alternaria tenuis* beteiligt ist; diese Krankheitserscheinung wurde früher meist einem Pilz *Sporidesmium (Clasterosporium) putrefaciens* zugeschrieben. Die primären Ursachen dieser Absterbeerscheinungen an den Blättern sind u. a. Trockenheit, Hitze und Nährstoffmangel; der Pilzbefall ist sekundär. Schon nach der unregelmäßigen Form und Größe und der Anordnung der Flecken meist am Blattrand oder zwischen den Seitennerven ist im allgemeinen eine klare Unterscheidung von den sonstigen Blattfleckenkrankheiten möglich (Abb. 8).

Abb. 8: „Blattbräune" nach Dürreschädigung (Alternaria tenuis)

Von den genannten Krankheitserscheinungen hat lediglich die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit in Mitteleuropa eine beträchtliche wirtschaftliche Bedeutung. Blattflecken durch *Ramularia betae* wurden bisher lediglich in einzelnen Samenträger-Beständen Oberösterreichs in schädigendem Ausmaß festgestellt. *Phoma*-Flecken sind ebenso wie die nichtparasitären Flecken-Erkrankungen nur im Frühsommer häufiger und auffallender, ohne besondere Schäden am Rübenblatt zu verursachen. Das Auftreten der Blattbräune ist je nach den Boden- und Witterungsverhältnissen sehr wechselnd, wobei sich bereits auf wenige Meter Entfernung beträchtliche Unterschiede zeigen können.

Im Lupenbild ist bei den nichtparasitären Flecken (Abb. 2) weder im äußeren dunkleren Bezirk noch im helleren Zentrum irgendein Belag oder sonst eine auffallende Erscheinung festzustellen.

Ein Auftreten von *Alternaria tenuis* wird bei Lupenvergrößerung als dichter, schwarzbrauner Rasen kenntlich. Dieser Pilz tritt nicht nur bei typischer „Blattbräune" auf, sondern kann sich auch auf kleinere Partien an abgestorbenen Blattteilen beschränken, wie z. B. in Abb. 9 auf die vertrocknete Umgebung eines *Phoma*-Fleckens.

Soweit auf diesen *Phoma*-Befallstellen eine deutliche Ausbildung konzentrischer Ringe kenntlich ist, sieht man im Lupenbild, daß diese Zonierung durch ein ringförmig gehäuftes Auftreten kleiner schwarzer Punkte zustande kommt (Abb. 10); es sind kugelige Behälter (Pykniden), welche im Innern große Mengen winziger Vermehrungskörperchen (Konidien) ausbilden. Wie Abb. 9 zeigt, sind diese schwarzen Punkte an *Phoma*-Flecken aber nicht in allen Fällen konzentrisch angeordnet.

„Ähnliche" schwärzliche Stellen sind – wie die Abb. 11 erkennen läßt – auch an den *Cercospora*-Befallstellen vorhanden. Während es aber bei *Phoma* scharf umschriebene, rundliche, schwarz gefärbte Gebilde sind, ist auch im Lupenbild kenntlich, daß es sich bei *Cercospora beticola* um einen Belag handelt, der dem Blatt dicht aufsitzt. Diese winzigen dunklen Stellen an den *Cercospora*-Flecken sind aber weniger scharf umgrenzt als die entsprechenden Gebilde bei *Phoma*. Dieser Unterschied kommt in den Abbildungen nicht so deutlich zum Ausdruck wie bei direkter Lupenbetrachtung am natürlichen Objekt. Es ist daher günstig, sich das Krankheitsbild an Hand von Blattmaterial einzuprägen. Die dunkel gefärbten Stellen an den *Cercospora*-Flecken werden durch büschelförmig angeordnete Pilzfäden (Konidienträger) gebildet, an welchen die Vermehrungskörperchen (Konidien) entstehen.

Ein ganz anderes Bild zeigen die *Ramularia*-Flecken bei Lupenbetrachtung: einen mäßig dichten, weißlich-grauen Rasen (Abb. 12).

Es ist allerdings zu vermerken, daß auch an *Cercospora*-Flecken im Herbst ein ähnlicher weißlicher Belag festzustellen war. Dies bedeutet jedoch keine wesentliche Erschwernis der Lupendiagnose, da bei fortgeschrittener Entwicklung des Krankheitsbildes die Erkennung ohne Lupe keine Schwierigkeiten bereitet.

An sehr jungen, eben erst entstandenen *Cercospora*-Flecken kann der im Lupenbild charakteristische schwärzliche Belag fehlen; doch handelt es sich dabei nur um ein ganz kurz währendes Übergangsstadium, so daß sich praktisch keine Schwierigkeiten für die besonders wichtige Frühdiagnose der *Cercospora*-Blattflecken ergeben, selbst

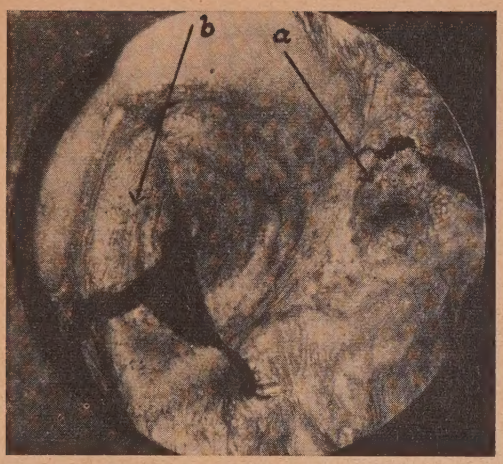

Abb. 9: a Rasen von Alternaria tenius, b Phoma betae; ca. 6× vergr.

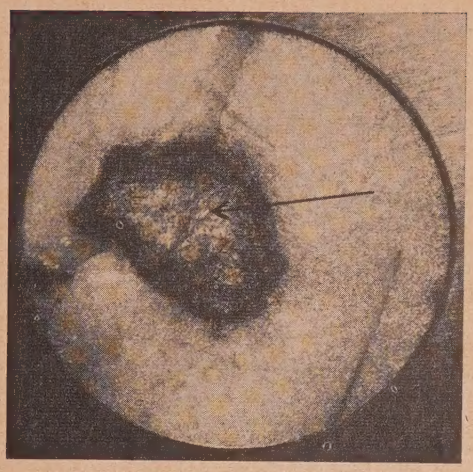

Abb. 11: Cercospora beticola; ca. 6× vergr.

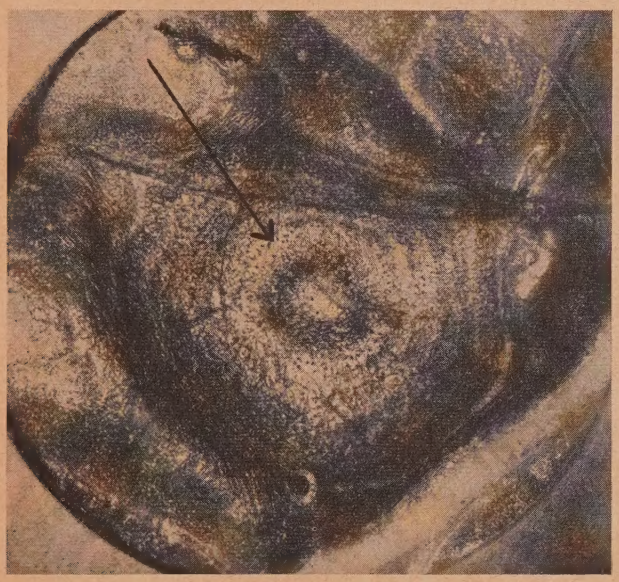

Abb. 10: Phoma betae; ca. 5× vergr.

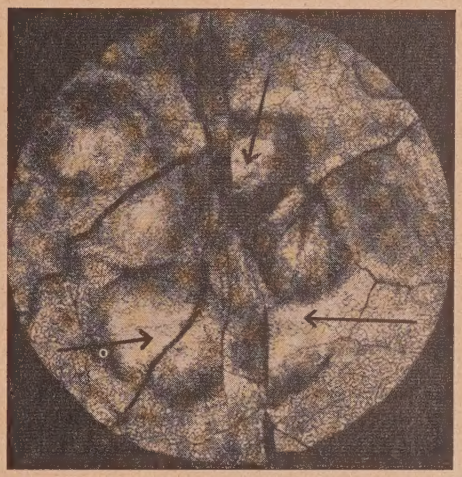

Abb. 12: Ramularia betae (auf vertrocknetem, etwas gefaltetem Blatt); ca. 6× vergr. (Photos: Verf.)

wenn der charakteristische schwärzliche Belag nicht an allen Flecken gefunden werden kann.

Daß das Lupenbild eine verläßliche Erkennung ermöglicht, wurde auch durch Untersuchung zahlreicher junger Keimpflanzen aus stark *Cercospora*-verseuchtem Saatgut erhärtet, die an den Befallstellen der Keimblätter sowie auch des ersten Laubblattpaares das gleiche Krankheitsbild und auch das gleiche Lupenbild zeigten, wie die im Freiland erstauftretenden Flecken an den bereits größeren Rübenblättern. Diese Erfahrungen an Rüben-Keimpflanzen aus stark infiziertem Saatgut schließen auch die Erklärungsmöglichkeit aus, daß die in Abb. 1 wiedergegebenen Flecken, die im Frühsommer meist vor dem

ersten *Cercospora*-Auftreten zu beobachten sind, eine besondere Form von *Cercospora*-Schäden darstellen.

Insgesamt haben die durchgeführten Untersuchungen ergeben, daß das Lupenbild eine sichere und rasche Feld-Diagnose von Rübenblatterkrankungen erleichtert und nur selten einen Zweifelsfall ungeklärt läßt.

Die Lupendiagnose hat vor allem für die im landwirtschaftlichen Beratungsdienst tätigen Fachkräfte Bedeutung. Zur raschen Erreichung der erwünschten Sicherheit der Diagnose ist die Einführung durch geschulte Kräfte oder eine anfängliche parallele mikroskopische Kontrolle erwünscht.

Wechselbeziehungen zwischen Entwässerung und Schädlingsbefall am Beispiel der Altmühl

Von F. Bauer,

Bayerische Landesstelle für Gewässerkunde

Herr Prof. Alwin Seifert hat in der Pfingstausgabe 1954 der Süddeutschen Zeitung unter dem Titel „Staatl. Starthilfe für Maikäfer" u. a. behauptet, daß entwässerte Böden die Engerlingsschäden vermehren und als Beispiel die Begradigung und Eintiefung der Altmühl in Mittelfranken angeführt. An Hand amtlicher Unterlagen der Wasserwirtschaftsverwaltung sowie der Arbeitsgemeinschaft Untere Altmühl darf – am gleichen Beispiel – nachgewiesen werden, welche Wechselbeziehungen zwischen Wasser- und Landwirtschaft nach dem derzeitigen Stand der Untersuchungen etwa in Bezug auf die primären Nässe- und Trockenschäden sowie auf die sekundären Verluste durch die jeweils überwiegenden Schädlinge bestehen.

Der Einfluß des Wassers als Kontaktfaktor

Jede Landwirtschaft ist ein Lebensraum und eine Verflechtung von Lebensstätten. In seinen Grundzügen ist er bestimmt vom Klima, Gesteinsaufbau, Oberflächengestalt und Wasserführung. Pflanzen- und Tiergemeinschaften fügen sich darin gesetzmäßig ein. Nach Thienemann setzt sich eine Lebensgemeinschaft wesentlich aus Gemeinschaften verschiedener Organismen zusammen und ist damit an einen bestimmten Ausschnitt der Erdoberfläche, nämlich an die Lebensstätte, gebunden. Von wesentlichem Einfluß auf die Zusammensetzung und die Produktion einer Lebensgemeinschaft ist die Zahl der Lebensbedingungen und die Beständigkeit der Lebensstätte. Das erste biocoenotische Grundprinzip lautet: „Je variabler die Lebensbedingungen einer Lebensstätte, desto größer ist die Artenzahl der zugehörigen Lebensgemeinschaft." Das zweite: „Je mehr sich die Lebensbedingungen einer Lebensstätte vom Normalen und für die meisten Organismen Optimalen entfernen, um so artenärmer wird die Lebensgemeinschaft, um so charakteristischer wird sie, in um so größerer Individuenzahl treten die einzelnen Arten auf."

Die Beständigkeit einer Lebensstätte ist in dem jeweiligen Mengenverhältnis der drei großen ökologischen Gruppen (Produzenten, Konsumenten, Reduzenten) zueinander begründet. Können an einer Lebensstätte alle drei Gruppen leben, kann sich Auf- und Abbau der Stoffe die Waage halten. Die Lebensstätte ist geschlossen und beständig. Fehlt eine der genannten Gruppen, so ist die Lebensstätte offen und die Lebensgemeinschaft abhängig.

Der Idealfall der völlig geschlossenen Lebensstätte und der unabhängigen vollgesättigten Lebensgemeinschaft ist allerdings selten gegeben. Er würde voraussetzen, daß alle biotischen und abiotischen Kräfte der Lebensstätte selbst entstammen. Doch sind auch außenbürtige Naturkräfte wirksam, teils kosmischen oder globalen Ursprungs, teils aus dem Kontakt mit anderen Lebensräumen bedingt; wir nennen erstere überräumliche, letztere Kontaktfaktoren.

Eine bevorzugte Stellung unter den Kontaktfaktoren nimmt das Wasser ein. Seiner Wichtigkeit entsprechend ist es mit Recht Gegenstand eigener Fachbehörden, in unserem Fall der Wasserwirtschaft geworden. Die Wasserwirtschaftsverwaltung darf in diesem Zusammenhang nicht etwa „das Meß- und Wägbare des Wesens Wasser" in den Vordergrund stellen, sie muß vielmehr in ihrer Betrachtung innerhalb der natürlich sich bietenden Zusamenhänge bleiben. Die Analyse muß bereits aus einer Anschauung vom Ganzen her entwickelt werden (s. Dr. Lutz: Ökologische Landschaftsforschung und Landeskultur, Landwirtschaftliches Jahrbuch für Bayern 1950, Heft 1/2).

Je mehr das Wasser als Kontaktfaktor hereinspielt, je mehr werden Nässeschäden die Lebensstätte beeinträchtigen und in um so größerer Zahl werden die in dieser Lebensstätte optimal versorgten Schädlinge auftreten. Je weniger das Wasser als Kontaktfaktor eine Rolle spielt, je trockener wird die Lebensstätte und in um so größerer Anzahl erscheinen die dafür typischen Schädlinge.

In beiden Fällen zeichnet sich eine biologische Störung des Gleichgewichtes insoferne ab, als die Lebensbedingungen nach der einen oder anderen Richtung geschmälert werden und als die Lebensstätte im zunehmenden Maße unbeständig wird.

Die Störung des natürlichen Gleichgewichtes ist – nach Dr. Lutz – um so schwerer, je nivellierender sich – über die natürlichen Vorgänge hinaus – der Kulturplan des Menschen über die verschiedenen Lebensstätten eines größeren Lebensraumes legt. Treibt der Mensch die Störung des Gleichgewichtes der Natur über eine gewisse Schwelle hinaus, dann arbeiten die Naturkräfte statt in Richtung der Wiederherstellung des Ursprünglichen nun entgegengesetzt an der Verstärkung der Extreme.

Im Falle der 1927 bis 1930 regulierten Altmühl bleibt nunmehr zu untersuchen, inwieweit das Untere Altmühltal als Lebensraum schon vor der Regulierung biologischen Störungen durch zu viel und zu wenig Wasser unterworfen war, welche Schädlinge und welche Ernteverluste jeweils dabei aufgetreten sind und wie weit die Regulierung diese Voraussetzungen geändert hat.

Die Nässeschäden im Altmühltal

Die Klagen über die Überschwemungen und die Versumpfung des Altmühltales gehen nachweisbar bis auf das Jahr 1615 zurück. In der Wasserordnung von 1688 und den RE. von 1855 tauchen sie erneut auf. Eine Zunahme der Versumpfung wurde 1913 in einer Beteiligtenversammlung und 1924 vor dem Bezirksrat in Eichstätt festgestellt. Im Landtag und im Ernährungsministerium häuften sich Bittschriften und Telegramme um Abhilfe.

Wie aus den Pegelaufzeichnungen von Beilngries hervorgeht, fanden 1900–1927 mindestens 74 Winter- und 19 Sommerüberflutungen von je 10–30 Tagen Dauer und 10–60 cm Überschwemmungshöhe statt. Im Winterhalbjahr 1923 uferte die Altmühl an 155 Tagen und im Sommer 1924 an 113 Tagen aus. Die Altmühlwiesen standen – praktisch für die ganze Dauer der Hochstände – unter Wasser.

Auf zahlreichen Lichtbildaufnahmen ist zu erkennen, daß das Altmühltal meist auf seine ganze Länge und überwiegend auf die ganze Talbreite überflutet wurde; besonders ausgeprägte, stellenweise bis zu 1 m tiefe Überschwemmungsseen bildeten sich bei Obereichstätt, bei Landershofen, bei Pfalzpaint, bei Kinding, bei Beilngries und bei Töging heraus. Insgesamt wurden 2000–2400 ha Grünland überflutet. Die Abflußmengen stiegen dabei von 5 auf

300 cbm/s an. Es ist klar, daß durch die häufigen und lang andauernden Überflutungen die Zahl der Lebensbedingungen und die Beständigkeit der Lebensstätten für Pflanzen- und Tiergemeinschaften wesentlich herabgesetzt wurden. Es stellten sich nicht nur feuchtholde artenärmere Pflanzengesellschaften ein, sondern es traten auch die typischen Nässeschädlinge in größerer Anzahl auf; typisch dafür waren Streubestände und die Leberegelseuche.

Durch die häufigen Sommerüberflutungen wurde das an sich schon minderwertige Streufutter verschmutzt und, soweit es bereits abgemäht war, oft abgeschwemmt. Die Heuwerbung war außerordentlich stark behindert. Der Verkehr über das Flußtal war darüber hinaus schwerstens blockiert.

In einem Gutachten der Landwirtschaftsstelle Eichstätt wird hierzu ausgeführt: „Das größte Übel für die Altmühlwiesen ist der allzu hohe Grundwasserstand, der sich in einer übergroßen Feuchtigkeit des Bodens zu erkennen gibt und zur Versumpfung und Versäuerung von Hunderten von Tagwerken der Wiesenflächen führt."

Ein Veteran des Altmühltales, der beinahe achtzigjährige Ökonomierat Nehmeier von Windsfeld, schilderte 1952 auf einer Arbeitstagung die Zustände vor der Regulierung der Altmühl in eindrucksvoller Weise wie folgt: „Das ganze Tal bestand im wesentlichen aus übermäßig feuchten und größtenteils versumpften Talstrecken. Pferde- und Ochsenfuhrwerke sanken ein. Ausreichend befestigte Wege- und Talübergänge gab es nicht. Von Heuwerbung keine Spur, bestenfalls wurden 40–54 dz Streu geerntet. Die jüngeren Leute wissen das alles heute nicht mehr." In Bezug auf die Verhältnisse vor der Regulierung ist bei den meisten Talbewohnern die bekannte Tatsache der Erinnerungstäuschung – post evendum – festzustellen.

Die Ernteverluste durch Nässeschäden

Versucht man die Wertminderung der Wiesenbestände durch fortlaufende Versumpfung und wiederholte Überschwemmung und Verschmutzung der Heubestände zahlenmäßig auszudrücken, so ergibt sich folgendes Bild: In den dreißig Jahren vor der Regulierung erlitt etwa die Hälfte der Talflächen eine mit ausbleibender Instandhaltung zunehmende Einbuße von i. M. 2 DM/dz Ertrag insoferne, als die Güte der Grasnarbe immer mehr zurückging und anstelle der Feuchtwiesen die Streuflächen traten. Der Verlust wird auf 1200 (ha) × 40 (dz) × 2 (DM), also jährlich auf 100 000 DM und in dreißig Jahren auf 3 Millionen DM zu schätzen sein.

Der Heuverlust durch Überschwemmung und Verschmutzung in 15 Jahren mit Winterhochwässern beträgt schätzungsweise (2400 · 20 · 8 · 15) also rund 6 Millionen DM. Der Heuverlust durch Verschmutzung und Abschwemmung in 6 Jahren mit Sommerhochwässern wird auf (2000 · 20 · 8 · 6), d. s. 2 Millionen DM geschätzt. Insgesamt haben die Nässeschäden aus 30 Jahren schätzungsweise einen volkswirtschaftlichen Verlust von 11 Millionen DM gebracht. Die übrigen wirtschaftlichen Minderungen, z. B. auf dem Gebiet des Verkehrs, lassen sich zahlenmäßig nur schwer ausdrücken.

Das Auftreten der Leberegelseuche

Die Biologie des Leberegels ist – nach Dr. Mehl – dadurch gekennzeichnet, daß der Egel die Leber der befallenen Tiere besetzt und eine sehr große Anzahl von Eiern absetzt. Nach 9 Tagen schlüpfen Flimmerlarven aus, die jedoch zugrunde gehen, wenn sie nicht innerhalb von 8 Stunden den zur Entwicklung unbedingt notwendigen Zwischenwirt, die Zwergschlammschnecke, erreichen. In dieser wächst die Flimmerlarve innerhalb 14 Tagen zum Sporensack, der meist 12 Stablarven mit je 20 Schwanzlarven enthält. Die Schwanzlarven reifen in etwa 7 Wochen heran und verlassen die Schnecke nur im Wasser; im Freien haften sie sich meist an die Futterpflanzen, Gräser, an Grabenrändern und an den Pflanzen überschwemmter und pfützenhaft vernäßter Grundstücke an und verkapseln sich dort unter Wasser. Die kugeligen Kapseln sind etwa ¼ mm dick und enthalten den igelartig zusammengebogenen Leberegelkeimling. Die Aufnahme der winzigen Kapsel durch das Vieh erfolgt im wesentlichen durch das Fressen mit Kapseln besetzter Pflanzen überschwemmter Wiesen. Der aus der Kapsel im Zwölffingerdarm schlüpfende Egel bohrt sich in die Darmwand des befallenen Tieres ein, wo er rasch in die Blutadern des Pfortaderkreises gelangt, die ihn in die Leber verschleppen. Mit einer mehrjährigen Lebensdauer des Leberegels muß gerechnet werden.

Für die Entwicklung der Eier des Egels und der Zwischenwirtschnecke ist vor allem Wasser, also reichlicher Niederschlag, feuchte Luft und Wärme notwendig. Die Egelseuche tritt vielfach an Stellen auf, wo die Zwergschlammschnecke nicht dauernd, sondern nur in nassen Jahren zahlreich vorkommt. Auf den wiesenreichen, häufig überschwemmten Talgründen der langsam fließenden Altmühl zogen sich die meisten Schadstellen hin. Hochliegende Örtlichkeiten blieben von der Seuche meist verschont. Das nasse Jahr 1923 bereitete den großen Seuchengang 1924/25 vor und durch diesen wurden erst recht viele Haussäugetiere wiederum zu Ausscheidern von Egeleiern. Die Ansteckung der Rinder erfolgte bei der allgemein üblichen Stallhaltung durch Grünfutter von überschwemmt gewesenen oder längere Zeit vernäßt stehenden Futterflächen, bei einzelnen Gemeinden auch durch Herbstweide auf denselben Grundstücken.

Die Voraussetzungen für ein Egeljahr waren mit hohen Niederschlägen, zahlreichen Überschwemmungen, gleichmäßigem Temperaturverlauf, starker Bewölkung, kurzer Sonnenscheindauer und hoher relativer Luftfeuchtigkeit sowie mit dem Vorhandensein ausgedehnter Wohnstätten der Egelschnecken I. und III. Grades (Erzeugung, Verschwemmung) 1924 und 1926 besonders zahlreich erfüllt (siehe Dr. Mehl: „Der Leberegel in Franken", S. 22 bis 27). Temperatur-, Niederschlags- und Dürrezahlen sowie die Angaben über Niederwasser und Überschwemmungstage auf der beigefügten Tafel weisen in die gleiche Richtung.

Nicht nur für die Entwicklung zahlreicher Egellarven, sondern auch für die lange, ausgedehnte Aufnahme lebensfähiger Egelkapseln war es auch wesentlich, daß das Wetter 1924 und 1926 bei steigender relativer Luftfeuchtigkeit (75 bis 90%) milden Charakter hatte. Die Kapseln vertrockneten und erfroren im Freien nicht und konnten bei langausgedehnter Herbstweide und fehlender Schneedecke reichlich aufgenommen werden.

Die auf die Leberegelseuche zurückzuführenden Schäden werden im Altmühltal auf etwa 3 Millionen DM geschätzt. Im Jahre 1925 fielen in Bayern der Leberegelseuche mindestens 60 000 Schafe, 18 000 Rinder und 3000 Ziegen im Werte von über 10 Millionen RM – heute etwa 20 Millionen DM – zum Opfer (siehe Dr. Mehl: „Die Lebensbedingungen der Leberegelschnecke", Heft 10 der Pflanzenschutzarbeit).

Die Trockenschäden im Altmühltal

Trockenschäden sind im Altmühltal vor und nach der Regulierung immer dann eingetreten, wenn die Niederschläge längere Zeit ausblieben und der Talgrundwasserspiegel in der Vegetationszeit vom Flußlauf her nicht in ausreichender Weise aufgefüllt werden konnte. Dies war nach den vorliegenden Niederschlagsbeobachtungen, nach den Dürrewirkungszahlen von Geiger und nach der Zahl der Niederwassertage in den Jahren 1863/65, 1879/81, 1893/95, 1903/04, 1909/11, 1919/21, 1928/29, 1934/35 und 1947/49 der Fall.

Die Trockenempfindlichkeit des Altmühlbodens ist nach Prof. Klapp, Bonn, vor allem auf die Bodenzusammensetzung zurückzuführen. Der hohe Gehalt der Tonböden an kolloidalen Bestandteilen führt bei Mangel an Feuchtigkeit zu einer starken Schrumpfung, die sich in der Rissebildung äußert. Direktor Angermaier, Ingolstadt, hat darüber hinaus auf dem Baumannshof den Nachweis erbracht, daß die Heuerträge unserer Gegend ganz wesentlich von den Niederschlägen abhängig sind (siehe Landwirtschaftliches Jahrbuch 1951, Heft 3/4, S. 14).

Die Trockenschäden traten in der Regel auf den „Trockenflächen" auf, die etwa eine Fläche von 600 bis 800 ha innerhalb des Überschwemmungsgebietes einnehmen. Es handelt sich dabei wesentlich um tonige Schlenkenböden, deren geringe Aufstiegskraft für die Wasserversorgung der Wiesenvegetation nicht ausreicht.

Die Ernteverluste durch Trockenschäden

Die Ernteverluste lassen sich danach bemessen, daß in den oben genannten Trockenjahren der Heuertrag von i. M. 40 auf 20 dz/ha zurückging. Von 1900 bis 1930 traten nach den vorliegenden Unterlagen die Ausfälle etwa zehnmal ein. Der Ernteverlust bemißt sich danach auf (700 · 20 · 8 · 10) rund 1 Million DM.

Das Auftreten von Engerlingsschäden

Die Maikäfer treten im Altmühltal (nach Dr. Malmus) häufiger in einem vierjährigen Turnus als in dreijährigem Turnus in Massen auf (Hauptflugjahr), wobei es im Monat Mai zur Eiablage kommt und Ende Juni Jungengerlinge (E 1) ausschlüpfen. Im nächsten Jahr erfolgt Häutung zu E 2, im darauffolgenden zu E 3; das nächste Jahr bringt die Verpuppung (P) des fertigen Käfers. Im Frühjahr darauf kommt der Käfer mit zunehmender Bodenerwärmung in die oberen Schichten; erreicht dort die Wärme etwa 11°, so kommt es Ende April zum Bodenschlupf und Anfang Mai wieder zum Hauptflugjahr und zur Eiablage. Der Turnus ist damit geschlossen. E 1 ernährt sich vom Humus, E 2 von jungen Würzelchen, E 3 von jungen Wurzeln (Hauptschadjahr); das darauffolgende Jahr kann weiteren Schadfraß bringen.

Nach Zweigelt sind die Böden, welche den Engerlingen optimale Lebensbedingungen zu bieten vermögen, als warme, trockene, mäßig durchlassende, tiefgründige und nährstoffreiche charaktersiert. Soll es zu einem Hauptschadjahr kommen, so müssen dafür gleichzeitig folgende Voraussetzungen erfüllt sein: Es muß ein Hauptflugjahr vorausgegangen sein, es müssen für den Fraßflug nahe Fraßstellen vorliegen, es muß sich um lockere Bodenstruktur und um luft- und bodenwarme Talböden für die Eiablage und das Gedeihen der Jungengerlinge handeln. Die Hauptflugjahre und die Hauptschadjahre müssen wenig niederschlagsreich sein und die Trockenheit des Klimas muß über mehrere Tage hinweg anhalten und eine bestimmte Dürrewirkungszahl erreichen. Das Grundwasser darf nicht zu hoch ansteigen und die sommerlichen Überschwemmungstage dürfen nicht über fünf Tage betragen.

Jahr	Entw.-Stufe der Maikäfer	Lufttemp. So.-halbjahr °C	Niederschlag So.-halbjahr mm Eichstätt (Weißenburg)	Niederschlag April—Mai mm Eichstätt	N % d. M. Juni-Aug.	Dürretage n. Knochenhauer	Dürre-Wirk.-zahl n. Geiger	MNW-Tage	Gru WSp Eglfing ± Mittel	Überflutung Winter Tage	Überflutung Sommer Tage	Bemerkungen
1865	**E 3**											**sehr großer belegter Eng.-Schaden**
1880	E 2				88	13	5		—0,75			
1881	**E 3**	**12,85**	**(440)**	**(9)**	**94**	**43**	**51**		**+0,50**			**vermutl. Schadensjahr**
1882	P	12,67	(478)		166	12	4		—0,50			
1883	KE 1	13,18	(323)		71	9	14		—0,50			
1884	E 2	13,33	(286)		94	28	37		+0,75			
1885	E 3	13,50	(381)		76	24	30		+0,50			
1886	P	14,08	(410)		104	31	32		+0,75			
1887	K	13,38	(313)		49	30	33		+1,00			
1888	E 2	12,90	(484)		137	13	12		+1,00			
1889	E 3	13,81	(526)		146	19	21		+1,75			
1890	P	13,85	(468)		119	30	31		+1,50			
1891	K	13,11	(370)		120	5	4		+2,25			
1892	**E 2**	**13,76**	**(420)**		**80**	**63**	**54**		**+0,75**			
1893	**E 3**	**13,70**	**(296)**		**84**	**90**	**91**		**± 0**			**vermutl. Schadensjahr**
1894	P	13,30	(414)		87	34	24		—0,25			
1895	K	14,41	(378)		75	51	49		+1,00			
1896	E 2	12,73	(546)		124	16	8		+1,50			
1897	E 3	13,53	(543)		95	14	21		+2,25			
1898	P	13,66	(405)		90	14	12		+2,75			
1899	K	13,31	(308)		81	29	30		+2,25			
1900	E 2	13,40	(324)		98	25	26	44	+2.50	52	10	
1901	E 3	14.66	333	98	153	26	26	16	+1,50	9	22	
1902	P	13,35	405	108	98	31	28	—	—0.50	14	6	
1903	**K**	**14,95**	**386**	**82**	**86**	**41**	**38**	**48**	**—0,50**	**22**	**—**	
1904	E 2	14.91	286	118	54	53	62	86	—0,25	20	—	
1905	**E 3**	**14,91**	**302**	**78**	**99**	**27**	**33**	**100**	**±0**	**5**	**—**	
1906	P	14,15	472	159	127	25	18	—	+0,25	32	10	
1907	**K**	**13,86**	**315**	**92**	**70**	**32**	**31**	**60**	**+0,50**	**26**	**—**	
1908	E 2	13,78	438	94	153	9	9	—	—0,25	10	—	
1909	**E 3**	**13,40**	**368**	**71**	**117**	**29**	**21**	**44**	**—1,25**	**22**	**—**	
1910	P	13.58	494	128	169	6	3	—	±0	41	—	
1911[1])	**K**	**15,28**	**226**	**68**	**28**	**64**	**72**	**76**	**+1,00**	**19**	**—**	**belegtes Schadensjahr**
1912	E 2	12,90	555	129	97	25	21	—	±0	12	14	
1913	E 3	13,05	383	91	97	0	0	—	+0,50	39	—	
1914	P	13,98	483	138	106	9	6	—	+1,00	33	—	
1915	K	14.25	359	69	85	25	30	70	+1,00	61	—	
1916	E 2	13.60	432	88	92	4	2	—	+0,75	32	—	
1917	E 3	14,83	508	151	120	20	28	74	+0,50	13	—	
1918	P	13,95	458	142	78	12	14	40	—0,50	15	—	
1919	K	13.26	354	98	70	12	14	95	—0,50	37	—	
1920	E 2	14.51	387	173	71	0	0	—	+0.50	35	—	
1921	**E 3**	**14,90**	**266**	**82**	**69**	**46**	**51**	**214**	**+0,25**	**—**	**—**	**belegtes Schadensjahr**

[1]) Der Maikäfer hat sich von jeher auf Laubwälder und Alleen in folgenden Gemeinden des Altmühltales konzentriert: Breitenfurt, Ob.-Eichstätt, Landershofen, Pfünz, Walting, Pfalzpaint, Arnsberg, Böhming, Kinding, Pfraundorf, Badanhausen.

Jahr	Entw.-Stufe der Maikäfer	Luft-temp. So.-halbjahr °C	Niederschlag So.-halbjahr mm Eichstätt (Weißenburg)	Niederschlag April—Mai mm Eichstätt	N % d. M. Juni-Aug.	Dürretage n. Knochenhauer	Dürre-Wirk.-zahl n. Geiger	MNW-Tage	Gru WSp Egifing ± Mittel	Überflutung Winter	Überflutung Sommer	Bemerkungen
										Tage		
1922[2])	*P*	*13,43*	*557*	*135*	*113*	*0*	*0*	—	*—1,50*	*55*	*18*	
1923	*K*	*13,70*	*251*	*121*	*80*	*8*	*13*	*70*	*±0*	*72*	*10*	
1924	*E 2*	*13,75*	*628*	*178*	*118*	*8*	*6*	—	*±0*	*23*	*96*	
1925	E 3	13,95	426	97	107	7	8	—	—0,50	13	—	
1926	*P*	*13,98*	*438*	*95*	*146*	*11*	*6*	—	*—1,00*	*46*	*18*	*Leberegelseuche*
1927	K	14,08	582	140	123	4	4	—	±0	23	39	
1928	E 2	14,18	344	86	85	29	28	60	—0,25	10	—	Durchführung
1929	E 3	14,40	329	83	71	23	14	30	—1,25	—	—	d. Regulierung
1930	P	14,48	428	154	95	4	1	—	—1,50	—	—	
1931	K	13,60	506	97	115	0	0	—	—0,25	—	—	
1932	E 2	14,78	380	122	76	5	3	—	+0,25	—	—	
1933	**E 3**	**13,81**	**413**	**154**	**133**	**29**	**19**	—	**±0**	—	—	**belegte**
1934	**P**	**15,57**	**296**	**50**	**84**	**34**	**45**	**92**	**—0,50**	—	—	**Schadensjahre**
1935[1])	**K**	**14,47**	**455**	**211**	**66**	**37**	**42**	**6**	**—1,50**	—	**5**	
1936[4])	E 2	13,97	586	174	157	11	8	—	+0,50	—	5	
1937	E 3	14,03	361	124	86	4	5	64	+1,25	2	—	
1938[4])	P	12,83	452	145	97	5	4	—	+1,00	—	—	
1939	K	13,38	472	94	84	21	29	—	+0,50	10	—	
1940[5])	E 2	13,13	555	131	145	8	4	—	+3,25	12	—	
1941	E 3	12,40	439	142	114	5	4	—	+2,25	7	4	
1942[6])	P	13,71	378	85	80	0	0	4	+2,25	8	—	
1943[1])	**K**	**14,32**	**415**	**134**	**108**	**43**	**39**	**38**	**±0**	—	—	**Maikäfer-bekämpfung**
1944	E 2	13,51	411	92	91	16	15	—	—1,00	—	—	
1945	E 3	—	376	118	149	9	4	100	+2,00	12	—	
1946	P	15,34	509	64	116	21	11	8	+0,50	—	—	
1947	K	16,08	166	37	42	97	102	110	±0	8	—	Trockenjahr
1948	E 2	13,75	377	67	—	—	—	76	—1,00	6	—	
1949	E 3	14,05	272	116	—	—	—	112	—1,25	—	—	Abklingen
1950	P	14,33	463	92	—	—	—	90	—0,75	—	—	
1951	K	13,51	461	101	130	4	—	80	—0,75	5	1	
1952	E 2	14,32	311	90	55	48	—	70	—0,75	9	—	
1953	E 3	14,18	381	91	113	36	—	50	—1,00	1	—	
Mittel		13,97	410	112	100	22	22	35	±0	16	5	

2) Überschwemmungsseen bei Ob.-Eichstätt, Rebdorf, Landershofen, Pfalzpaint, Böhming, Kinding, Beilngries, Badanhausen, Töging.
3) erstmaliger starker Engerlingfraß in Pfalzpaint.
4) desgl. in Kinding.
5) desgl. in Pfünz.
6) desgl. in Ob.-Eichstätt.

Die kritische Prüfung der einzelnen Voraussetzungen ergibt folgendes Bild: Im Altmühltal waren 1935/1939/1943 und 1947 Hauptflugjahre zu verzeichnen. Fraßstellen finden sich im Altmühltal an den mit jungen Laubwaldschonungen bestandenen, sonnenbeschienenen Hängen in der Umgebung von Breitenfurt, Obereichstätt, Landershofen, Pfalzpaint, Arnsberg, Böhming, Badanhausen-Beilngries und Töging. Die Böden sind tiefgründig und warm. Die Luft- und Bodentemperatur des meist windstillen Talbodens liegt verhältnismäßig hoch.

Zu Hauptschadjahren kommt es vor allem, wenn gleichzeitig mit diesen fast ständig vorhandenen Voraussetzungen die Niederschläge für einen längeren Zeitraum ausbleiben und die Dürre gewisse Mindestwerte erreicht (siehe Geiger: „Die Auswirkung der Dürre", Meteorologische Rundschau 1948). Der Zusammenhang zwischen den Dürretagen und den Dürrewirkungszahlen mit dem Hauptschadjahr ist darin zu suchen, daß in den Dürreperioden das Wurzelwachstum der engerlingbefallenen Grasnarbe nicht mehr mit dem Wurzelfraß der E 3 Schritt zu halten vermag. Auf guten wüchsigen Wiesen wird beispielsweise eine Zahl von mehr als 10 großen Engerlingen in günstigen feuchten Jahren noch keine dem Landwirt auffallenden Schäden hervorrufen, während bei unzureichender Feuchtigkeit schon weniger als 10 Engerlinge zu beträchtlichen Schäden führen können.

Die Niederwasserstandstage sind jeweils auf zu geringe Niederschläge zurückzuführen und lassen auf einen entsprechend niederen Grundwasserstand im Talboden schließen. Ein solcher ist notwendig, wenn der Boden trocken und warm sein soll. Im Altmühltal sind die Niederwasserstände erst seit 1900 nachweisbar; im Vergleich für die Zeit vorher sind die Grundwasserbeobachtungen von Egelfing herangezogen. Die Überflutung im Sommer ist insoferne von Einfluß, als sie über die Quellung der tonigen Schichten zu einem größeren Bodenschluß führt und die Eiablage damit erschwert, aber nicht aufgehalten wird; oberflächlich sitzende Engerlinge vermag jedoch nur ein Sommerhochwasser von mindestens fünftägiger Dauer zu vernichten.

Der Überblick aus der beigefügten Tafel läßt erkennen, daß in den Hauptschadjahren 1863/65, 1881/83, 1893/95, 1909/11, 1919/21, 1933/35 sowie 1943/1947 alle Voraussetzungen für die günstige Entwicklung der Maikäfer und der Engerlinge bestanden haben. Die Vermutung, daß auch 1881 und 1893 Schadensjahre gewesen sind, stützt sich darauf, daß sich sowohl die drei- als auch vierjährigen Entwicklungsturnusse alle zwölf Jahre überschneiden und daß sich im Altmühltal tatsächlich eine charakteristische Wiederholung der belegten Schadensjahre im Abstand von zehn bis zwölf Jahren abzeichnet (z. B. 1865 – 1911 – 1921 – 1934 – 1943). Das Schadensjahr 1865 ist durch Professor Kuglers Abhandlung „Die Täler und Gewässer der Altmühlalb" gut belegt.

Die auf den Engerlingsbefall zurückzuführenden Schäden werden im Altmühltal in den Jahren von 1900 bis 1930 auf (400 · 40 · 8) je 120 000 DM, in fünf Totalschadjahren also auf 600 000 DM geschätzt. In den beiden Schadjahren 1941/42 ergab sich für etwa die gleiche Fläche ein Heuverlust von 250 000 DM. Die 1943 durchgeführte Bekämpfungsaktion hat sich auf 430 ha Bestäubungsfläche bezogen und schätzungsweise 50 000 DM gekostet.

Wie weit hat die Regulierung die bestehenden Voraussetzungen für das Eintreten von Nässe- und Trockenschäden geändert?

Die Wasserstandslisten, die Lichtbildaufnahmen und der Lehrfilm „Die Altmühl und ihre Regulierung" bilden in ihrer Gesamtheit den dokumentarischen Nachweis für die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Regulierung. Die zu den 18 Tagfahrten geladenen 2365 Beteiligten haben sich jedenfalls seinerzeit aus der unmittelbaren Kenntnis der selbst beobachteten Mißstände heraus in großer Mehrheit (78 v. H.) für die Durchführung der Altmühlregulierung ausgesprochen. Nur diese allein konnte den durch die geschilderten Mißstände entstandenen und allgemein anerkannten Notstand für die Bevölkerung, für den Verkehr und für die Landwirtschaft beseitigen und die ständig damit für die Volkswirtschaft verbundenen Schäden einschließlich der durch die Leberegelseuche entstandenen Verluste auf ein Mindestmaß zurückführen.

Die Altmühlregulierung wurde im Laufe von drei Jahren als Notstandsarbeit durchgeführt. Sie verfolgte den Hochwasserschutz von 2400 ha Grünland und die Eindämmung der Leberegelseuche und hat dieses Ziel anerkanntermaßen erreicht. Zweck der Altmühlregulierung war nicht die Sicherung gegen Trockenschäden, die bei Wasserklemmen auch schon vor der Regulierung aufgetreten sind. Der anfeuchtende und düngende Einfluß der jährlichen Winter- und Sommerüberflutungen ist allerdings nach Maßgabe der Sommerhochwasserregulierung verringert worden; Winterüberflutungen finden jedoch, wie die Hochwässer der Jahre 1935/37, 1939/42 sowie von 1945/48 bewiesen haben, nach wie vor statt.

Der Wasserbedarf der Altmühlwiesen ist schon in normalen Jahren nur zu etwa $^3/_4$ gedeckt worden, das Bedürfnis der zusätzlichen Wasserversorgung besteht auf etwa $^1/_3$ der Flächen schon von jeher. Das Wasserangebot, das i.M. der Jahre 1900/50 für das Sommerhalbjahr bei 411 mm liegt, betrug im Sommer 1947 nur 166 mm.

Die nach der Trockenperiode 1947/49 zum Zwecke der Sicherung gegen Dürreschäden durchgeführten Stau-, Beregnungs- und Düngungsversuche haben folgende bemerkenswerte Ergebnisse gezeitigt: Bei einer Flußwasserspiegelhebung von 1,0 bis 1,4 m erhöhte sich der Talgrundwasserspiegel um 40 bis 60 cm. Der von der Grundwasserhebung verursachte Einfluß auf den Grünlandbestand ist nur solange günstig, als der Stau zeitlich begrenzt bleibt. Zulange ununterbrochen ausgeübter Hochstau erhöht jedoch den Wassergehalt der lehmig-tonigen Böden über das zulässige Maß von 35 Prozent hinaus und verringert den Luftgehalt derart, daß der vor der Regulierung vorherrschende Zustand stauender Nässe mit allen seinen Folgen wiederhergestellt wird.

Auf der Beregnungsversuchsfläche waren durch hohe Regengaben auf den koloidalen Böden Verdichtung und Verschlammung mit ausgesprochenem Luftmangel eingetreten. Damit ist nicht nur die Gefahr übermäßiger Wasserzufuhr durch Einstau oder Beregnung aufgezeigt, sondern auch die Notwendigkeit der Regelung der Wasserverhältnisse – gegenüber dem Feuchtigkeitszustand vor der Regulierung – nachträglich erwiesen worden.

Demgegenüber ergaben sich die zusätzliche Wasserversorgung der Neuansaaten mit Hilfe der Beregnung, die Bewässerung und Düngung von Mähweiden sowie die Abwasserverwertung auf Altmühlwiesen als eindeutig vorteilhaft. Auf 37 ausgewählten Handelsdüngerplatten ergaben sich i. M. Heuerträge von 47 gegenüber 36 dz/ha bei ortsüblicher Düngung.

Nach den letzten Feststellungen der Arbeitsgemeinschaft ist auf etwa 18 km der insgesamt 90 km langen Strecke der Unteren Altmühl eine zusätzliche Sicherung gegenüber Trockenperioden notwendig. Diese war schon in den Bauentwürfen von 1923 und 1927 in Form von Bewässerungen bei Breitenfurt, Obereichstätt, Kinding und Beilngries vorgesehen, kam aber damals unter dem Eindruck des katastrophalen Naßjahres 1924 nicht zustande. Sämtliche Planungen in dieser Richtung müssen an die Bedingung geknüpft werden, daß die 1930 angestrebte und erreichte schadlose Hochwasserabführung erhalten bleibt.

Wie weit hat die Regulierung die Voraussetzungen für den Schädlingsbefall geändert?

Die Hauptvoraussetzungen der Leberregelseuche: Das Gedeihen und die Verschwemmung der Egelschnecken, die Fortbewegung der Schwanzlarven und das Verkapseln der Keimlinge am überschwemmten Futtergras sind durch die Sommerhochwasserregulierung im wesentlichen aufgehoben worden. Die Leberegelseuche ist bis heute nicht wieder aufgetreten.

Von den für den Engerlingsbefall notwendigen Voraussetzungen werden die Bodenwärme, die Grundwasserstände und die Überschwemmungstage beeinflußt. Die Bodenwärme wird durch die Beseitigung der Sommerfluten gegenüber früher etwas erhöht. Die Grundwasserstände sind nur an wenigen Stellen (Triebwerkstaue) und nur insoweit abgesenkt worden, als Sohlengefälle zum Zwecke der sicheren Hochwasserabführung gewonnen werden mußte. Die Überschwemmungstage sind nur um verhältnismäßig wenige Sommertage gekürzt worden. Von den zahlreichen gleichzeitig notwendigen Voraussetzungen des Engerlingsbefalls werden also nur drei und diese nur stellenweise beeinflußt. Aus der beigefügten Tafel ist ohne weiteres zu ersehen, daß die nach der Regulierung zu beobachtende Häufung (1933/35, 1943 und 1947) offensichtlich auf das überall trockene Klima dieser Jahre zurückzuführen war.

Die über das ganze Land hinweg zu beobachtende Absenkung der Grundwasserstände, die vor allem auf den erhöhten Wasserbedarf der Landwirtschaft selbst sowie der Bevölkerung und der Industrie zurückzuführen ist und die schließlich auch in der Erwärmung der Lufthülle um etwa 1° C ihre Erklärung findet, kann natürlich nicht der Regulierung zugeschrieben werden. Dies um so weniger, als sich das Beizugsgebiet der unteren Altmühl (Überschwemmungsfläche = 24 km²) zum gesamten Einzugsgebiet der Altmühl (Überregnungs- und Verdunstungsgebiet = 2200 km²) nur wie 1 : 100 verhält.

Nach Itzerott hat die Maikäferbekämpfung im Altmühltal im Jahre 1943 einen Vernichtungserfolg von 70% gezeitigt. Der Maikäferturnus 1943/47/51 ist damit praktisch ausgelöscht worden. Wenn jedoch die Behauptung von Prof. Seifert über die Starthilfe der Regulierung zutreffen würde, hätten sich die Nebenturnusse der Nachbarjahre erholen und in den Jahren 1947/49 zu weiteren Katastrophen führen müssen. Dies ist jedoch nicht der Fall gewesen. Im Gegenteil, eine Anzahl von im Herbst 1950 durchgeführten Grabungen zur Ermittlung des Engerlingsbefalls im Altmühltal hat nur etwa 3 · E1, 2—3 · E2, 2—3 · E3 und 3 Maikäfer je Quadratmeter ergeben. Die Grabungen in den Jahren 1951/53 ergaben ein ähnliches Bild. Engerlingsschäden waren in den Jahren nach 1950 nur noch gering und vereinzelt festzustellen und gingen in ihrem Ursprung auf die Schäden von 1943 und 1947 zurück.

Hauptbefallsgebiete waren – nach einem Bericht des Landwirtschaftsamtes Eichstätt – während der genannten Trockenjahre Obereichstätt, Wasserzell, Landershofen, Pfalzpaint, Gungolding, Böhming, Kipfenberg und Badanhausen. Die Schadflächen in diesen Gemeinden wurden, soweit sie unmittelbar auf Engerlingsfraß zurückzuführen sind, 1950 auf etwa 40 ha, also 10 v. H. der Fläche von 1943, geschätzt. Seit den ergiebigen Niederschlägen nach 1950 hat sich die Schadfläche nach und nach auf wenige Hektar verringert. Zur Zeit kann von nennenswerten Schäden durch Engerlinge im Altmühltal nicht gesprochen werden.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Altmühltal als Lebensraum schon vor der Regulierung biologischen Störungen durch zu viel und zu wenig Wasser unterwor-

fen war und daß die Zahl der Schädlinge mit den jeweiligen Extrembedingungen zugenommen hat. Der Sachverhalt entspricht also durchaus dem eingangs erwähnten zweiten biocoenotischen Grundprinzip. Während die Nässeschäden in den Jahren von 1900—1930 Ernteverluste in Höhe von etwa 11 Millionen DM verursacht haben, betragen jene der Trockenschäden im gleichen Zeitraum rund 1 Million DM. Der Leberegelseuche in den Jahren 1925/27 wird ein Gesamtschaden von 3 Millionen DM, dem Engerlingsbefall von 1900—1930 ein Totalverlust von 600 000 DM zuzuschreibei sein.

Zweck der Altmühlregulierung war in erster Linie der Hochwasserschutz und die Eindämmung der Leberegelseuche; beide Ziele sind anerkanntermaßen erreicht worden. Bei der Sicherung gegen Trockenschäden besteht wegen der kolliodalen Bodeneigenschaften die Gefahr der Wiederversumpfung. Der anfeuchtende Einfluß der bisherigen Sommerüberflutungen ist – zwangsläufig – ausgefallen und ergibt eine geringe Erhöhung der Luft- und Bodenwärme des Altmühltales. Die Grundwasserstände sind an wenigen Stellen abgesenkt, die Uberflutungstage nur für das Sommerhalbjahr gekürzt worden. Diese Änderungen können die Entwicklung des Engerlingsbefalls nicht wesentlich beeinflussen.

Aus der Tatsache, daß in dem bisher seit etwa 90 Jahren konstant befallenen Altmühltal trotz der Trockenperiode von 1947/49 ein Abklingen der Engerlingsverseuchung feststeht, möchte an Hand der beigefügten Tafel der Beweis erbracht werden, daß die Massenvermehrung von den durch die Regulierung bewirkten Veränderungen nicht wesentlich abhängig ist. Selbst wenn es zuträfe, so würde – bezogen auf den Zeitraum 1900—1930 – die Summe der Vorteile der Hochwasserfreilegung mit rund 14 Millionen DM jene der Nachteile mit rund 1,6 Millionen DM bedeutend überwiegen.

Wäre die Sicherung der Siedlungen und des Verkehrs gegen Flutkatastrophen und der Sommerschutz der Talwiesen gegen Über- und Abschwemmung nicht schon durchgeführt, so hätte dies mindestens auf den überwiegenden Talabschnitten noch zu geschehen. Mit Hilfe der neuesten Erkenntnisse auf dem Gebiete der Geologie, Hydrogeologie, Bodenkunde, Pflanzensoziologie und der Landschaftsökologie würde es heute allerdings besser als vor 30 Jahren möglich sein, in den streng auseinanderzuhaltenden Räumen des Hochwasserabflusses, des Bodenwassers der Auelehmschichte, des Grundwassers der Talauen und des Tiefenwassers der Juraalb zu denken und eine dem jeweiligen Talabschnitt angepaßte differenzierte Wasserwirtschaft zu betreiben und damit etwaige Befürchtungen wegen der Überschreitung des biologischen Schwellenwertes im vorhinein auszuschalten.

Kleine Mitteilungen

Pflanzenschutz und Wetterlage

In der Nr. 1/1955 der Monatsschrift „Pflanzenschutz" erschien ein umfassender Artikel über „Der Pflanzenschutzwarndienst in Bayern und seine Organisation" von P. Neumann, Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Neben dem inneren Aufbau der Warndienstorganisation werden Ausführungen über die enge Zusammenarbeit mit dem amtlichen Wetterdienst gemacht. Auf einen wesentlichen Gesichtspunkt wurde in der o.g. Abhandlung jedoch noch nicht eingegangen: Die Wettererscheinungen als Ursache von Pflanzenschäden. — Nur in wenigen Fällen sind bisher die Fragen der Abhängigkeit bestimmter Pflanzenschädlinge von einer bestimmten Witterung hinreichend beantwortet worden, um daraus bestimmte Abwehrmaßnahmen rechtzeitig einleiten zu können. Diesen Problemen nachzugehen, gehört mit zu den wichtigsten Aufgaben der agrarmeteorologischen Forschung.

Allgemein dürfte bekannt sein, daß der Wetterablauf bei der Feld- und Gartenbestellung eine Sonderstellung insofern einnimmt, als er der unsicherste Faktor für die Gesamtplanung überhaupt ist. Die Launenhaftigkeit und Unberechenbarkeit des Wetters ist allen hinreichend bekannt. Diesem „Unwillen" des Wetters Herr zu werden, ist eine der wichtigsten Aufgaben des Wetterdienstes, der sich unentwegt bemüht, hinter die Geheimnisse der Naturgewalten zu kommen, Gesetzmäßigkeiten aufzudecken, um diese der praktischen Vorhersage für die gesamte Wirtschaft nutzbar zu machen. Eine schöne, dankenswerte, aber nicht immer leichte Aufgabe.

Schon zu Beginn einer jeden Vegetationsperiode wird die Frage gestellt, wann mit der Bestellung der Felder, des Gartens usw. begonnen werden kann. Inwieweit hat die Schneeschmelze den Boden durchfeuchtet, sofern nicht der Bodenfrost bis in größere Tiefen vordringen konnte? Welche Schäden hat der Kahlfrost der Wintersaat zufügen können, muß ein Umbruch erfolgen oder hat die Getreidekultur das gestrenge Regime des Winters gut überstanden? Trotzdem der Frühling seinen planmäßigen Einzug gehabt haben mag, bangt der Landwirt und Gartenbauer um die Frühjahrsfröste im Mai und Juni, die der jungen Vegetation oft Schaden zufügen. Ist diese Periode gut überstanden, wird die Frage laut, ob der Niederschlag der folgenden Zeit die Ansprüche von Feld und Garten befriedigen wird. Dann wieder wird gefragt, ob während der Reife genügend Sonne gespendet wird, um den Reifeprozeß voll wirksam werden zu lassen. Schließlich findet dieses Frage- und Antwortspiel seinen Abschluß mit der Frage nach dem Erntewetter für das Getreide, das Obst, nicht zuletz für den Wein und die Hackfrüchte, da bereits wieder durch zu frühe Herbstfröste Schaden erwachsen kann.

Der Zusammenhang zwischen der Landwirtschaft, dem Obst- und Gartenbau und dem Wettergeschehen ist ein sich jahraus, jahrein immer wiederholender Kreisprozeß.

Die Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit zwischen der Landwirtschaft, dem Obst- und Gartenbauer und dem Wetterdienst wird nicht ohne Grund in der Abhandlung von P. Neumann besonders herausgestellt.

Eines nur muß mit Bedauern festgestellt werden, daß bisher nur ein relativ kleiner Prozentsatz aller Landwirte, Obst- und Gartenbauer diese Forderung beachtet und sich des Rates des Amtlichen Wetterdienstes bedient.

Ohne überheblich zu sein, kann der amtliche Wetterdienst behaupten, daß es dort, wo diese Zusammenarbeit zu einer Selbstverständlichkeit geworden ist, gelungen ist, Schaden zu verhüten, denn er will stets Helfer der Landwirtschaft und des Obst- und Gartenbaues sein.

Wenn der eine oder andere sich an der Tatsache stößt, daß eine Wetterberatung bzw. Unwetterwarnung (Frost, Hagel, Gewitter usw.) die Entrichtung einer Gebühr erfordert, dann muß dem entgegengehalten werden, daß der Schaden, der dem Interessenten durch Wetterunbilden zugefügt wird, ein Mehrfaches von dem ist, was er an Gebühren zu entrichten gehabt hätte. Genau so, wie ihm die Ratschläge über Schädlingsbekämpfung durch Beschaffung der Bekämpfungsmittel Geldausgaben verursachen, bei deren Nichtbefolgen aber u. U. eine ganze Obsternte z. B. verloren gehen kann, genau so kann durch eine rechtzeitige Wetterberatung oder -warnung größerer Schaden verhütet oder wenigstens vermindert werden.

Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich die enge Zusammenarbeit zwischen dem Pflanzenschutzwarndienst und dem amtlichen Wetterdienst schon sehr erfolgreich eingespielt und bewährt. Und es ist nur zu wünschen, daß auch der Landwirt, der Obst- und Gartenbauer eine noch engere und weiter gefaßte Zusammenarbeit mit dem Wetterdienst sucht, um neben den Pflanzenschädlingen auch die Wetterschäden mit Erfolg bekämpfen zu können.

Sicher ist, daß diese Zusammenarbeit der gesamten Wirtschaft und damit dem ganzen Volke zugute kommt.

In Bayern stehen für Auskünfte jederzeit zur Verfügung:

Wetteramt München, Bavariaring 10/III — (54961).

Wetteramt Nürnberg, Hochhaus am Plärrer — (61200, 61206).

Wetterwarten: Augsburg (31388), Bamberg (178), Bayreuth (5086), Würzburg (4646), Meteorol. Oberservatorium Hohenpeißenberg (56), Med.-Met. Versuchs- und Beratungsstellen in Bad Tölz (2872) und Oberstdorf (333).

Wetterstationen: Ansbach (660), Coburg (2880), Garmisch-Partenkirchen (3293), Hof (2444), Passau (2777), Mühldorf (275), Regensburg (3113), Weiden (326), Weißenburg (347), Bad Kissingen (2546), Gr. Falkenstein (Bayer. Eisenstein) (90).

Es wird empfohlen, sich wegen der Sicherstellung der Wetterberatung mit der nächstgelegenen Dienststelle des Deutschen Wetterdienstes in Verbindung zu setzen.

Wetteramt München
Wetteramt Nürnberg

Molybdänmangel bei Blumenkohl

In den letzten Jahren wurden vor allem in verschiedenen außerbayerischen Kohlanbaugebieten bei Blumenkohl eigentümliche, als Klemmherzen bezeichnete Herzverbildungen beobachtet, die als Molybdänmangelerscheinungen geklärt werden konnten.

Das Krankheitsbild durch Molybdänmangel ist folgendes: Nachdem sich die Jungpflanzen nach dem Auspflanzen zunächst scheinbar normal weiterentwickeln, setzt bald eine eigentümliche Herzverbildung ein. Die jüngsten Blattanlagen sind in merkwürdiger Weise verkrümmt und bilden nur kümmerliche Blattspreiten. Bei stärkerem Molybdänmangel entwickeln sich an den jüngsten Herzblättern teilweise überhaupt keine Blattspreiten, sondern sie bestehen nur aus verdrehten und verdickten Blattstielstümpfen. Derartig stark geschädigte Pflanzen entwickeln später keinen Blumenkohlkopf.

Blumenkohlpflanze mit verdrehten und verkümmerten Herzblättern sowie Blattspreitenreduzierung infolge Molybdänmangel. (Photo: Verf.)

Bei schwächerem Molybdänmangel wachsen die anfänglich verdrehten Herzblätter später zwar weiter, zeigen aber ein merkwürdiges, welliges Aussehen und vor allem eine mehr oder weniger starke Reduktion der Blattspreiten (Abb. 1). Bei diesen Pflanzen ist infolge der Wachstumsstockung mit einer 10—14tägigen Ernteverspätung zu rechnen, und es bilden sich außerdem nur kleinere und lockere Köpfe. Bei leichtem Molybdänmangel tritt als äußeres Krankheitsbild vielfach nur die mehr oder weniger starke Reduktion der Blattspreite an den jüngsten Blättern in unmittelbarer Nähe der Blume auf.

Molybdänmangelschäden sind vor allem auf sauren Böden zu erwarten, da das Minimum der Löslichkeit von Molybdän im sauren Bereich liegt. Durch physiologischsaure Düngemittel, wie z. B. schwefelsaures Ammoniak, werden daher auf Molybdänmangelböden die Krankheitserscheinungen wesentlich verstärkt, während alle kalkhaltigen Düngemittel und insbesondere auch Kalkgaben die Schäden verringern. Durch eine Gabe von 4 kg/ha Natriummolybdat lassen sich jedoch auch auf sauren Böden alle Schäden durch Molybdänmangel bei Blumenkohl verhindern. Wo eine Gießbehandlung der einzelnen Pflanzen vorgenommen wird, reicht bereits 1 kg/ha Natriummolybdat aus. Eine Überdosierung muß auf jeden Fall vermieden werden.

Wahrscheinlich kann durch plötzliche Kälteeinwirkung das Auftreten der Molybdänmangelschäden stark gefördert werden. Andererseits führen allgemein günstige Pflanzenwachstumsverhältnisse eher zu einer mangelhaften Molybdänversorgung der sich schnell entwickelnden Pflanzen. Wenn also auch in diesem Jahr mit nur sehr zögernder Blumenkohlentwicklung weniger mit dem Auftreten stärkerer Molybdänmangelschäden zu rechnen ist, bleibt doch zu bedenken, daß Böden, die in diesem Jahr evtl. nur schwächere Molybdänmangelerscheinungen zeigen, in Jahren mit günstigeren Wachstumsverhältnissen stärker reagieren können. Es ist daher jedenfalls ratsam, auf das Vorkommen von Blumenkohlpflanzen mit mehr oder weniger reduzierten Blattspreiten zu achten. Um einen allgemeinen Überblick über das Auftreten von Molybdänmangelerscheinungen zu ermöglichen, wird bei Beobachtung des Krankheitsbildes um entsprechende Mitteilung an die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München oder ihre Außenstelle in Bayreuth gebeten.

Wagner

PFLANZENSCHUTZ

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Schriftleitung: Dr. Karl Böning. Anschrift der Schriftleitung: München 23, Königinstraße 36.

Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299). Fernruf 50241. Postscheckkonto München 85570.

Anzeigenleitung: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4. Alle Zuschriften sind an den Verlag, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299), zu richten.

Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM 0.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten.

Bestellungsannahme im Ausland: in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Saarland, Schweden und der Schweiz kann die Bestellung bei allen Postanstalten gegen Bezahlung in jeweiliger Landeswährung erfolgen.

Erscheinungsweise: Einmal monatlich.

Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsverpflichtung. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist München.

In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain. Wien I, Wallnerstraße 4.

Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.

Neuauflagen bewährter Ratgeber

Züchtungsfibel

Anleitung zu wirtschaftlicher Tierzucht für den bäuerlichen Betrieb, von Dr. habil. L. DÜRRWAECHTER.

6. bedeutend erweiterte Auflage **(101.—140. Tausend)**, 205 Seiten, 138 Abbildungen, 4 Vierfarbtafeln, 12 einfarbige Bildtafeln (Kunstdruck) mit Anhang: **„Anleitung für die praktische Tierbeurteilung“**, DIN A 5 . . . . . **DM 3.20**

Die Rindviehhaltung als Herz des Betriebes

Betriebswirtschaftliche Betrachtungen über die Rindviehhaltung in bäuerlichen Betrieben, von Dr. St. BIRNBECK.

3. neubearbeitete und erweiterte Auflage, 128 Seiten, 18 Abbildungen, DIN A 5, brosch. . . . . **DM 2.90**

Mehr und besseres Gärfutter

Von LA ROCHE — Dr. POELT.

3. erweiterte und verbesserte Auflage (10.—13. Tausend), 140 Seiten, 63 Abbildungen, DIN A 5 . . . . . **DM 3.40**

Gesunde und zweckmäßige Schweineställe

Von Ing. J. OBER, 3. stark erweiterte und verbesserte Auflage, 144 Seiten, 127 Abbildungen u. Pläne, DIN A 5 **DM 3.60**

Bauernarbeit, die sich lohnt

Von Gerhardt PREUSCHEN. Eine Anleitung, in der Landwirtschaft Arbeit zu sparen und Maschinen zweckmäßig zu verwenden. 2. erweiterte Auflage, 168 Seiten, 159 Abbildungen, DIN A 5, Halbleinen . . . . . **DM 4.30**

Hof- und Familiengeschichte

Von A. MAERZ (Dir. des Landwirtschaftsamtes Parsberg).

Übersicht: Hofbeschreibung — Verbesserungsabsichten — Wirtschaftsbarometer — Ahnentafel — Seiten für Fotos — Die Geschichte des Hofes und der Besitzerfamilie vor der Übernahme — Hof- und Familiengeschichte nach der Übernahme. 2. verbesserte Aufl., 88 Seiten auf weißem Schreibpapier, Halbleinen DIN A 4.

Halbleinen DM 4.20, Ganzleinen **DM 4.90**

Zu beziehen durch jede gute Buchhandlung oder direkt durch den Verlag

Bayerischer Landwirtschaftsverlag G. m. b. H., München 3